

T S1/7

1/7/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011827058 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-243968/199822

Vibration isolator for use during lithography process in semiconductor device or in LCD element manufacture - adjusts height of multiple vibration absorbing pads based on detected load on base member

Patent Assignee: NIKON CORP (NIKR )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8166043	A	19960625	JP 9583577	A	19950410	199822 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94245358 A 19941011

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8166043	A		7	F16F-015/04	

Abstract (Basic): JP 8166043 A

The isolator has a base member (1) over which a fixed board (6) is installed. Multiple load sensors (5A-5D) and a pair of vertically movable members (3A,3B) are also installed on the fixed board. Multiple vibration absorbing pads (4A-4D) are placed between the base member and an installation surface.

Multiple load sensors detect the load from the base member corresponding to each vibration absorbing pad. Based on detection result of load sensor, the height of multiple vibration absorbing pads are adjusted, via the connective vertically moving members.

ADVANTAGE - Reduces distortion generated by base member. Controls high response speed. Maintains accuracy of positioning of moving stage with high precision. Performs horizontal level adjustment. Prevents deformation of fixed board, wafer stage when altering installation space.

Dwg.1/3

Derwent Class: Q63; T06; U11; U14

International Patent Class (Main): F16F-015/04

International Patent Class (Additional): F16F-015/02; G05D-019/02;  
H01L-021/027

?

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-166043

(43) Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl. F16F 15/04  
F16F 15/02  
G05D 19/02  
H01L 21/027

(21)Application number : 07-083577 (71)Applicant : NIKON CORP  
(22)Date of filing : 10.04.1995 (72)Inventor : HAYASHI YUTAKA

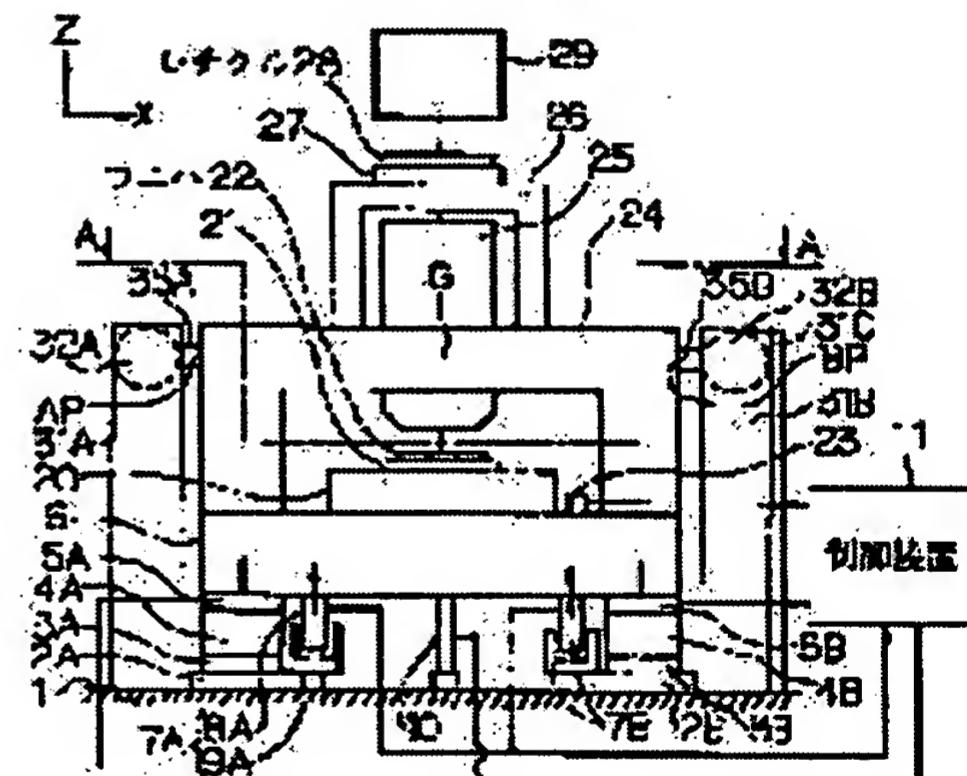
(30)Priority  
Priority number : 06245358    Priority date : 11.10.1994    Priority country : JP

**(54) VIBRATION CONTROL DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To maintain balance of reaction acting on a base member from respective plurality of vibration control pads arranged in a bottom of the base member such as a surface plate in desired state.

CONSTITUTION: A surface plate 6 is installed on a floor 1 through a set of up and down drive mechanism 3A, a vibration control pad 4A, a weighting sensor 5A, a second up and down drive mechanism 3B, a vibration control pad 4B, a weighting sensor 5B and the like and a wafer stage 20 and the like is mounted on the surface plate 6. Height of the vibration control pads 4A, 4B is adjusted through the up and down drive mechanisms based on height and inclination of the surface plate 6 detected by a displacement sensor 10 and a level sensor 23 and such that balance of reaction detected by the weighting sensors 5A, 5B are in desired state.



✓ **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-166043

(43)公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
F 1 6 F 15/04 A 9138-3 J  
15/02 A 9138-3 J  
G 0 5 D 19/02 D  
H 0 1 L 21/027

H 0 1 L	21/ 30	5 0 3	F
審査請求	未請求	請求項の数	5
OL	(全 7 頁)		

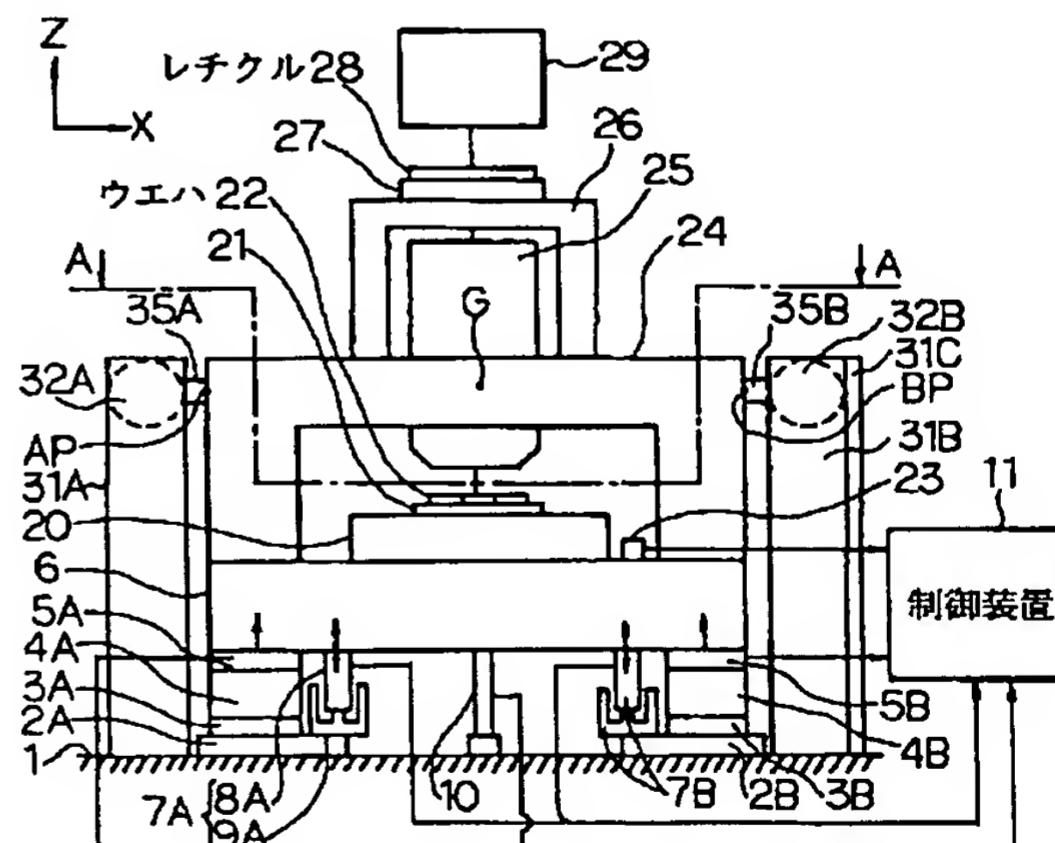
---

(54) 【発明の名称】 防振装置

(57) 【要約】

【目的】 定盤等のベース部材の底面に配置された複数個の防振パッドのそれぞれからそのベース部材に作用する反力のバランスを所望の状態に維持する。

【構成】 床 1 上に第 1 組の上下動機構 3 A、防振パッド 4 A、加重センサ 5 A、第 2 組の上下動機構 3 B、防振パッド 4 B、加重センサ 5 B 等を介して定盤 6 を設置し、定盤 6 上にウエハステージ 2 0 等を載置する。変位センサ 1 0、及びレベルセンサ 2 3 で検出される定盤 6 の高さ、及び傾斜角に基づいて、且つ加重センサ 5 A、5 B により検出される反力のバランスが所望の状態となるように上下動機構 3 A、3 B を介して防振パッド 4 A、4 B の高さを調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 处理対象物が載置されるベース部材と、該ベース部材と設置面との間の互いに異なる位置に配置される3個以上の複数の防振パッドと、該複数の防振パッドのそれぞれに対する前記ベース部材からの荷重を検出する複数の荷重センサと、該複数の荷重センサの検出結果に応じて前記複数の防振パッドのそれぞれの高さを調整する複数の高さ調整手段と、を有することを特徴とする防振装置。

【請求項2】 前記複数の防振パッドとそれぞれ並列に、前記ベース部材と設置面との間に前記ベース部材の高さ方向の振動を抑制する複数の振動抑制手段を配置することを特徴とする請求項1記載の防振装置。

【請求項3】 ベース部材と、該ベース部材上に固定されて処理対象物を互いに交差する第1の方向及び第2の方向に位置決めする移動ステージとを有するステージ装置用の防振装置において、前記ベース部材と設置面との間で互いに異なる位置に配置される4個の防振パッドと、該4個の防振パッドのそれぞれに対する前記ベース部材からの荷重を検出する4個の荷重センサと、該4個の荷重センサの検出結果に応じて前記4個の防振パッドのそれぞれの高さを調整する4個の高さ調整手段と、該4個の高さ調整手段のそれぞれと並列に設けられ前記ベース部材の高さ方向への振動を抑制する4個の第1の振動抑制手段と、前記第1の方向に対する前記ベース部材の振動を抑制する2個以上の第2の振動抑制手段と、前記第2の方向に対する前記ベース部材の振動を抑制する1個以上の第3の振動抑制手段と、を有することを特徴とする防振装置。

【請求項4】 前記第1の方向に対する前記ベース部材の振動を抑制する前記第2の振動抑制手段の作用点、及び前記第2の方向に対する前記ベース部材の振動を抑制する前記第3の振動抑制手段の作用点の高さを共に、前記ベース部材及び前記移動ステージよりなる系の重心の高さと実質的に等しくしたことを特徴とする請求項3記載の防振装置。

【請求項5】 前記処理対象物が感光基板であり、前記ベース部材上に前記感光基板にマスクパターンを露光する装置が載置されることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の防振装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばマスクパターンを感光基板上に露光するための露光装置の防振台に適用して好適な防振装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、半導体素子、又は液晶表示素

子等を製造するためのリソグラフィ工程において、マスクとしてのレチクルのパターンをフォトレジストが塗布されたウエハ（又はガラスプレート等）の各ショット領域に転写露光する露光装置（ステッパ等）が使用されている。例えばステッパのような一括露光方式の露光装置において、レチクルのパターンをウエハの各ショット領域に露光する際には、レチクルとウエハとをほぼ完全に静止させておく必要がある。そこで、床からの振動が露光装置の定盤より上の部分（露光本体部）にそのまま伝わらないように、その定盤は床上に防振台を介して設置されている。

【0003】 また、最近は、投影光学系を大型化することなく、より広いレチクルのパターンをウエハ上に露光するために、レチクルを投影光学系の光軸に垂直な方向に走査するのと同期して、それに対応する方向にウエハを投影光学系の倍率と同じ速度比で走査することにより、レチクルのパターンをウエハ上に逐次露光するステップ・アンド・スキャン方式等の走査露光型の露光装置も注目されている。このような走査露光型の露光装置では、露光中にレチクルとウエハとをそれぞれ一定の速度で安定に走査する必要があるため、やはり防振台を介して床からの振動を排除する必要がある。

【0004】 露光装置で使用されている従来の防振台は、床上の四角形の4個の頂点の位置にそれぞれ防振パッドを配置して構成され、それら4個の防振パッド上に露光装置の定盤が設置されている。その防振パッドとしては、空気式ダンパ、又はダンピング液中に圧縮コイルばねを入れた機械式ダンパ等が使用され、防振パッド自体が或る程度のセンタリング機能を備えている。また、露光装置では高さ調整、及び水平レベル調整を行う必要があるため、それら4個の防振パッドにはそれぞれ機械式の上下動機構が備えられている。例えば露光装置の設置場所を変更したような場合には、床の平面度及び傾斜状態が変化して露光本体部の傾斜状態も変化するため、それを元の状態に戻すために上下動機構を介して防振パッドの高さ調整が行われる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如き従来の防振台においては、4個の防振パッドのそれぞれに設けられた上下動機構を調整することにより、露光本体部の高さ及び水平レベル調整を行うことができる。この場合、平面は3点で決定されるが、防振パッドは上下方向に伸縮できるため、4個の防振パッドの上端がそれぞれその定盤の底面に接触している。しかしながら、それら上下動機構を調整すると、各防振パッドの伸縮量が変化して、各防振パッドから露光装置の定盤に対する反力のバランスが変化するために定盤が変形し、結果としてその定盤上のステージの位置決め精度等が悪化するという不都合があった。

【0006】 また、防振パッドを設けた場合には床から

露光本体部に向かう振動はほとんど遮断できるが、露光本体部内で例えばウエハステージのステッピング動作等によって発生する振動が減衰するまでに比較的長い時間がかかるため、その振動が減衰するまでの待ち時間が必要となり、露光工程のスループット（生産性）が高められないという不都合があった。

【0007】本発明は斯かる点に鑑み、定盤等のベース部材の底面に配置された複数個の防振パッドのそれぞれからそのベース部材に作用する反力のバランスを所望の状態に維持できる防振装置を提供することを目的とする。更に本発明は、それら防振パッドの上に載置されるベース部材上で生ずる振動を迅速に減衰させることができる防振装置を提供することをも目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による第1の防振装置は、例えば図1～図3に示すように、処理対象物が載置されるベース部材（6）と、このベース部材と設置面との間に互いに異なる位置に配置される3個以上の複数の防振パッド（4A～4D）と、これら複数の防振パッドのそれぞれに対するベース部材（6）からの荷重を検出する複数の荷重センサ（5A～5D）と、これら複数の荷重センサの検出結果に応じてそれら複数の防振パッドのそれぞれの高さを調整する複数の高さ調整手段（3A～3D）と、を有するものである。

【0009】この場合、複数の防振パッド（4A～4D）とそれぞれ並列に、ベース部材（6）と設置面との間にそのベース部材の高さ方向の振動を抑制する複数の振動抑制手段（7A～7D）を配置することが望ましい。また、本発明の第2の防振装置は、例えば図1～図3に示すように、ベース部材（6）と、このベース部材上に固定されて処理対象物を互いに交差する第1の方向及び第2の方向に位置決めする移動ステージ（20）とを有するステージ装置用の防振装置において、ベース部材（6）と設置面との間で互いに異なる位置に配置される4個の防振パッド（4A～4D）と、これら4個の防振パッドのそれぞれに対するベース部材（6）からの荷重を検出する4個の荷重センサ（5A～5D）と、これら4個の荷重センサの検出結果に応じてそれら4個の防振パッド（4A～4D）のそれぞれの高さを調整する4個の高さ調整手段（3A～3D）と、これら4個の高さ調整手段のそれぞれと並列に設けられたベース部材（6）の高さ方向への振動を抑制する4個の第1の振動抑制手段（7A～7D）と、その第1の方向に対するベース部材（6）の振動を抑制する2個以上の第2の振動抑制手段（32A, 32B）と、その第2の方向に対するベース部材（6）の振動を抑制する1個以上の第3の振動抑制手段（32C）と、を有するものである。

【0010】この場合、その第1の方向に対するベース部材（6）の振動を抑制する第2の振動抑制手段（32A, 32B）の作用点（A P, B P）、及びその第2の

方向に対するベース部材（6）の振動を抑制する第3の振動抑制手段（32C）の作用点（C P）の高さを共に、ベース部材（6）及び移動ステージ（20）よりなる系の重心（G）の高さと実質的に等しくすることが望ましい。

【0011】また、上述の第1及び第2の防振装置を露光装置に適用した場合、処理対象物が感光基板となり、ベース部材（6）上にその感光基板にマスクパターンを露光する露光部が載置される。

10 【0012】

【作用】斯かる本発明の第1の防振装置によれば、例えば装置の設置場所を変更する場合には、設置面（床等）の平面度及び傾斜が変わるために、防振パッド（4A～4D）の高さ調整手段（3A～3D）を用いてベース部材（6）の高さ及び水平レベルの調整作業を行う。例えば防振パッドが4個以上ある場合、ベース部材（6）を所定の高さ及び水平レベルにするための複数の高さ調整手段（3A～3D）による高さ調整量の組合せは何通りも可能なため、組合せによってはベース部材（6）が防振

20 パッドより受ける反力のバランスが変化してしまう。

【0013】そこで本発明においては、防振パッドより受ける反力を直接加重センサ（5A～5D）で測定し、各防振パッドから受ける反力のバランスが変化しないように各高さ調整手段（3A～3D）での調整量を制御する。これによりベース部材（6）の変形が防止される。更に、複数の防振パッド（4A～4D）とそれぞれ並列に、ベース部材（6）と設置面との間にそのベース部材の高さ方向の振動を抑制する複数の振動抑制手段（7A～7D）を配置した場合、ベース部材（6）の上部で発生した振動をその振動抑制手段で減衰させる。

30 【0014】また、本発明の第2の防振装置によれば、

4個の加重センサ（5A～5D）で計測される反力のバランスを所定の状態に設定するように、4個の高さ調整手段（3A～3D）を介して4個の防振パッド（4A～4D）の高さを調整する。更に、高さ方向の振動を抑制する4個の第1の振動抑制手段（7A～7D）と、第1の方向に対する振動を抑制する2個以上の第2の振動抑制手段（32A, 32B）と、第2の方向に対する振動を抑制する1個以上の第3の振動抑制手段（32C）とにより、ベース部材（6）上で発生する6個以上の自由度を有する振動が抑制される。

40 【0015】この場合、その第1の方向に対するベース部材（6）の振動を抑制する第2の振動抑制手段（32A, 32B）の作用点（A P, B P）、及びその第2の方向に対するベース部材（6）の振動を抑制する第3の振動抑制手段（32C）の作用点（C P）の高さを共に、ベース部材（6）及び移動ステージ（20）よりなる系の重心（G）の高さと実質的に等しくしたときには、その第1の方向の回り及び第2の方向の回りの回転発生が抑制される。また、その第1の方向及び第2の方

向に垂直な方向 (Z 方向) の回りの回転、並びにその第 1 の方向及び第 2 の方向への並進移動を、第 2 の振動抑制手段 (32A, 32B) 及び第 3 の振動抑制手段 (32C) で制御できるため、軸間干渉が最小限に抑制される。

【0016】

【実施例】以下、本発明による防振装置の一実施例につき図面を参照して説明する。本実施例は、ステッパー型の投影露光装置の防振台に本発明を適用したものである。図1は、本例の投影露光装置の正面図を示し、この図1において、設置面としての床1の上に4個の台座2A, 2B, … (図1では2A, 2Bのみが現れている、以下同様) が設置され、これら4個の台座2A, 2B, …上にそれぞれ上下動機構3A～3Cを介して防振パッド4A～4Dが設置され、これら防振パッド4A～4D上に加重センサ5A～5Dを介して投影露光装置の定盤6が設置されている。ここで、後述のように本実施例では投影光学系25が使用されているため、投影光学系25の光軸に平行にZ軸を取り、Z軸に垂直な平面内で図1の紙面に平行にX軸を、図1の紙面に垂直にY軸を取る。

【0017】図3は、図1のAA線に沿う断面図を示し、この図3に示すように、上下動機構3A～3D、防振パッド4A～4D、及び加重センサ5A～5Dは、それぞれ定盤6の四角形の底面の4個の頂点付近に配置されている。上下動機構3A～3Dとしては、例えばねじを駆動モータにより回転させて高さを調整する電動式の高さ調整機構が使用され、上下動機構3A～3DのZ方向への高さ調整量は、装置全体の動作を統轄制御する制御装置11により制御される。また、防振パッド4A～4Dとしては、空気式ダンバ、又はダンピング液中に圧縮コイルばねを入れた機械式ダンバ等が使用される。防振パッド4A～4Dとして空気式ダンバを使用する場合、空気の圧力により防振パッド4A～4Dの高さを調整できるため、その空気式ダンバはそれぞれ上下動機構3A～3Dと防振パッド4A～4Dとを兼用できることになる。また、加重センサ5A～5Dとしては、歪みゲージ等からなるロードセルが使用でき、加重センサ5A～5Dにより計測される定盤6からの加重、即ち、防振パッド4A～4Dから定盤6に対するZ方向への反力が制御装置11に供給されている。

【0018】図1に戻り、台座2Aと定盤6との間に防振パッド4Aと並列にアクチュエータ7Aが設置されている。アクチュエータ7Aは、台座2A上に固定された固定子9Aと定盤6の底面に固定された可動子8Aにより構成され、制御装置11からの指示に応じてアクチュエータ7Aは、台座2Aから定盤6の底面に対するZ方向への付勢力、又は定盤6の底面から台座2Aに向かう吸引力を発生する。他の防振パッド4B～4Dにおいても、防振パッド4Aと同様にそれぞれ並列にアクチュエ

ータ7B～7Dが設置され、これらアクチュエータ7B～7Dの付勢力又は吸引力もそれぞれ制御装置11により設定される。アクチュエータ7A～7Dは同一構成であるため、アクチュエータ7Aの構成につき説明する。

【0019】図2(a)は本例のアクチュエータ7Aを示し、この図2(a)において、固定子9Aは、N極の軸9Aaの両側にS極の軸9Ab, 9Acが形成された発磁体となる。また、可動子8Aは、軸9Aaに遊嵌する内筒12、この内筒12の外側に巻回されたコイル13、及びこのコイル13を覆う外筒14より構成され、コイル13に流れる電流を調整することにより、固定子9Aと可動子8Aとの間に軸9Aaに平行な方向(±Z方向)への力が発生する。

【0020】図2(b)はそのアクチュエータ7Aの別の例を示し、この図2(b)において、第1部材15に磁性体の固定子16が固定され、第2部材17に固定子16を挟むように内筒18A及び18Bが固定され、内筒18A及び18Bの外側にそれぞれコイル19A及び19Bが巻回されている。この場合も、コイル19A及び19Bに流す電流を調整することにより、第1部材15と第2部材17との間の吸引力のバランスを変化させて力を発生する。

【0021】図1に戻り、床1と定盤6の底面の中央部との間に、床1に対する定盤6のZ方向への変位を検出するための変位センサ10が設置され、変位センサ10の検出結果も制御装置11に供給されている。変位センサ10としては、例えば分解能0.1mm程度のポテンショメータ、又は光電式のリニアエンコーダ等が使用できる。

【0022】また、定盤6上にウエハステージ20が固定され、ウエハステージ20上にウエハホルダ21を介してウエハ22が吸着保持されている。定盤6上でそのウエハステージ20を囲むように第1コラム24が植設され、第1コラム24の上板の中央部に投影光学系25が固定され、第1コラム24の上板に投影光学系25を囲むように第2コラム26が植設され、第2コラム26の上板の中央部にレチクルステージ27を介してレチクル28が載置されている。ウエハステージ20は、3次元的にウエハ22の位置決めを行うと共に、ウエハ22の回転、及びレベリングを行う機能を有し、レチクルステージ27は、レチクル28の2次元的な位置の微調整、及び回転角の調整を行う機能を有する。レチクル28の上方に照明光学系29が配置され、照明光学系29からの露光用の照明光のもとで、レチクル28のバターンの投影光学系25を介した像がウエハ22の各ショット領域に順次露光される。

【0023】図3に示すように、第1コラム24は4本の脚部24a～24dにより定盤6上に接触している。また、定盤6上のウエハステージ20の近傍に水平面からの傾斜角のずれ量を検出するためのレベルセンサ2

3、及び定盤6の加速度を検出するための加速度センサ30が設置され、レベルセンサ23及び加速度センサ30による検出結果が制御装置11に供給されている。加速度センサ30は、X方向、Y方向、及びZ方向への加速度の他に、ピッキング(XZ平面内の回転)、ヨーイング(YZ平面内の回転)、及びXY平面内での回転方向の加速度(角加速度)を検出する機能を有する。即ち、加速度センサ30は、6個の自由度を有する加速度を検出する機能を有する。

【0024】更に、定盤6の-X方向の側面に可動軸35Aが埋め込まれ、可動軸35Aと床上に固定された支柱31Aとの間にアクチュエータ32Aが取り付けられている。アクチュエータ32Aは、アクチュエータ7Aと同様に、支柱31Aに固定された発磁体よりなる固定子34Aと、可動軸35Aに取り付けられたコイルを含む可動子33Aとより構成され、制御装置11から可動子33A内のコイルに流れる電流を調整することにより、可動軸35Aに対して+Y方向又は-Y方向に力を与えることができる。

【0025】同様に、定盤6の+X方向の側面に可動軸35Bが埋め込まれ、可動軸35Bと床上に固定された支柱31Bとの間に、アクチュエータ32Aと同一構成のアクチュエータ32Bが取り付けられ、制御装置11からの指示により可動軸35Bに対して+Y方向又は-Y方向に力を与えることができるようになっている。また、定盤6の+X方向の側面の中央部と床上の支柱31Cとの間に、固定子34Cと可動子33Cとからなるアクチュエータ32Cが設置され、制御装置11からの指示によりアクチュエータ32Cを介して定盤6に対して+X方向、又は-X方向に力を与えることができる。

【0026】また、図1に戻り、支柱31A、31B及び31Cはそれぞれ床上に第1コラム24に沿って植設されている。そして、定盤6、ウエハステージ20、ウエハホルダ21、1コラム24、投影光学系25、第2コラム26、及びレチクルステージ27よりなる系の重心が位置Gにあるとする。更に、アクチュエータ32A、32Bによる可動軸35A、35Bの第1コラム24との接続部の中心をそれぞれ作用点AP及びBPとして、図3に示すように、アクチュエータ32Cの可動子34Cの第1コラム24との接続部の中心を作用点CPとする。このとき本例では、3つの作用点AP、BP及びCPのZ方向の位置をそれぞれその重心位置Gに対してZ方向で同じ位置(高さ)に設定する。

【0027】次に本実施例の動作につき説明する。先ず、本実施例では、図1及び図3に示すように、荷重センサ5A～5Dで計測された各防振パッド4A～4D毎の定盤6に対する反力は、制御装置11に伝えられている。また、定盤6上のレベルセンサ23で計測された定盤6の水平レベル、及び変位センサ10で計測された定盤6の高さも制御装置11に伝えられている。これらの

データを基に制御装置11は、定盤6の高さ及び水平レベル(傾斜角)をそれぞれ予め設定されている値にするための、各防振パッド4A～4Dの高さを算出する。その際、各防振パッド4A～4Dから定盤6に伝えられる反力のバランスが、予め設定されている状態になるよう各防振パッド4A～4Dの高さは決められる。その後、制御装置11は、上下動機構3A～3Dを介して防振パッド4A～4Dの高さをそれぞれその算出された高さに設定する。その後、防振パッド4A～4Dの高さはそれぞれその設定値に維持される。これにより、定盤6に歪みが生ずることがなく、定盤6上のウエハステージ20の位置決め精度等が高精度に維持される。

【0028】次に、図3に示すように、定盤6上の加速度センサ30により検出される6自由度の加速度の情報が制御装置11に供給されている。そこで、制御装置11は、その6自由度の加速度をそれぞれ0にするよう、Z方向用の4個のアクチュエータ7A～7D、Y方向用の2個のアクチュエータ32A、32B、及びX軸用の1個のアクチュエータ32Cを駆動する。これによつて、定盤6上の露光本体部の6自由度の揺れを止めることができる。

【0029】このとき、X軸用のアクチュエータ32Cの作用点CP、及びY軸用の2個のアクチュエータ32A、32Bの作用点AP、BPは、本例の定盤6上の振動系(振動抑制対象物)の重心位置Gに対してZ方向でほぼ等しい位置(高さ)に設置されている。従つて、X軸及びY軸回りの回転を発生させることなくZ軸回りの回転、並びにX軸、及びY軸方向の並進振動をX軸用のアクチュエータ32C及びY軸用のアクチュエータ32A、32Bで制御することができるため、軸間干渉が最小限に抑制される。

【0030】なお、上述実施例では、X軸用のアクチュエータ32Cの作用点CP、及びY軸用のアクチュエータ32A、32Bの作用点AP、BPは、重心位置Gに対してほぼ同じ高さに設定されているが、或る程度の軸間干渉が許容できる場合には、必ずしもそれらの作用点AP～CPの高さを重心位置Gに合わせる必要はない。また、例えばX軸用のアクチュエータ32Cの作用点CPのみを重心位置Gに対してほぼ同じ高さに設定するようにもよい。

【0031】なお、上述実施例はステッパー方式の投影露光装置に本発明を適用したものであるが、本発明はステップ・アンド・スキャン方式等の走査露光型の投影露光装置にも適用できる。特に、走査露光型では走査露光の開始時に大きな加速度が発生するため、本例のように定盤6の揺れを止めるアクチュエータが備えられている防振台は有効である。

【0032】また、図1では上下動機構3A～3Dとは別にZ方向用のアクチュエータ7A～7Dが設けられてゐるが、上下動機構3A～3Dでそのアクチュエータを

兼用してもよい。但し、防振パッド4A～4Dと並列に配置されたアクチュエータ7A～7Dを使用することにより、少ない力で、且つ高い応答速度で定盤6の揺れを抑制できる利点がある。更に、定盤6の底面には4個以上の防振パッドを配置してもよく、6自由度以上のアクチュエータを配置してもよい。

【0033】このように、本発明は上述実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を取り得る。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明の第1の防振装置によれば、加重センサの検出結果に応じて高さ調整手段の調整量を制御するようにしているため、複数の防振パッドからベース部材(定盤)に対する反力のバランスを所望の状態に維持でき、ベース部材で発生する歪みを少なくできる利点がある。

【0035】また、振動抑制手段を設けることにより、ベース部材上で発生する振動を抑制できる利点がある。特に、その振動抑制手段を防振パッドと並列に配置する場合には、少ない力で且つ高い応答速度でそのベース部材上で発生する振動を抑制できる。次に、本発明の第2の防振装置によれば、防振パッドからベース部材に対する反力のバランスを所望の状態に設定できると共に、合計で7個以上の振動抑制手段を介してベース部材上で発生する6自由度の振動を迅速に抑制できる利点がある。従って、ベース部材上の移動ステージの位置決め精度が高精度に維持される。

【0036】また、第1の方向に対するベース部材の振動を抑制する第2の振動抑制手段の作用点、及び第2の方向に対するベース部材の振動を抑制する第3の振動抑制手段の作用点の高さと共に、そのベース部材及び移動ステージよりなる系の重心の高さと実質的に等しくした

ときには、軸干渉を最小限に抑制できる。特に本発明を露光装置に適用すると、設置場所を変更したような場合でも、露光本体部(定盤、ウエハステージ等)に変形が生じさせることなく、水平レベル調整ができる。更に、露光本体部に新機能を追加するため新たな機構を追加して露光本体部の重心が変化する際にも、防振パッドからの反力バランスの変化が最小になるよう高さ調整手段を制御できる。

#### 【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明による防振装置の一実施例が適用された投影露光装置を示す正面図である。

【図2】(a)はアクチュエータ7Aの一例を示す拡大断面図、(b)はアクチュエータ7Aの他の例を示す拡大断面図である。

【図3】図1のAA線に沿う断面図である。

#### 【符号の説明】

3A～3D 上下動機構

4A～4D 防振パッド

5A～5D 加重センサ

20 6 定盤

7A～7D, 32A～32C アクチュエータ

10 変位センサ

11 制御装置

20 ウエハステージ

22 ウエハ

23 レベルセンサ

25 投影光学系

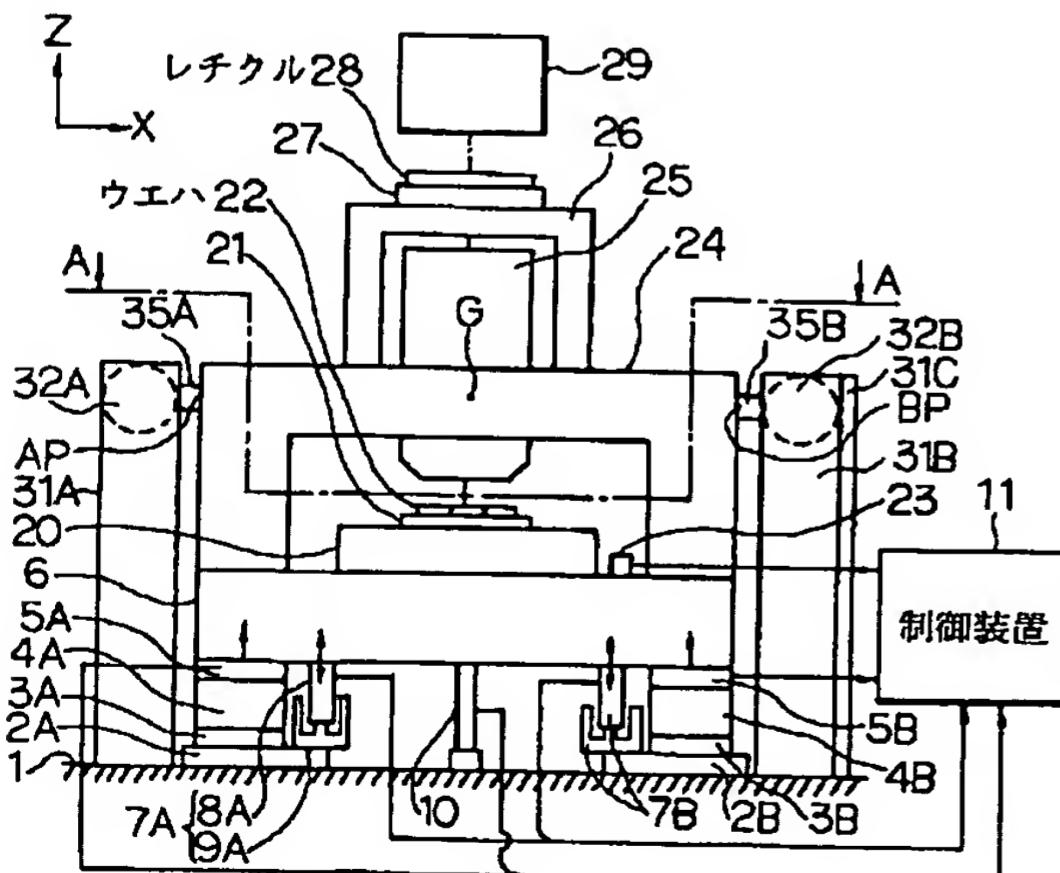
28 レチクル

29 照明光学系

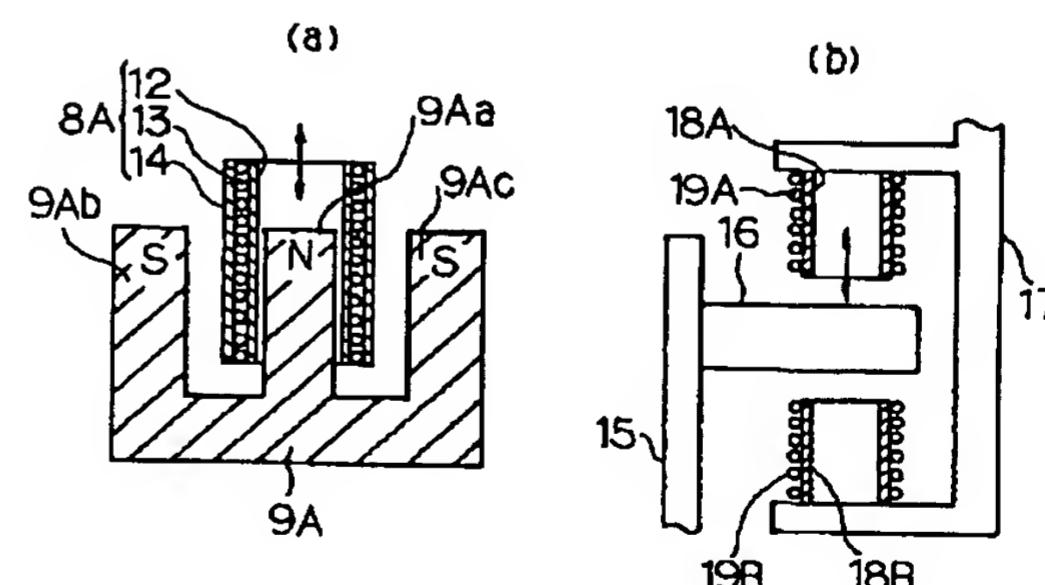
30 30 加速度センサ

31A～31C 支柱

【図1】



【図2】



【図3】

